

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-056953

(43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/125  
G11B 11/105

(21)Application number : 11-226822

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.08.1999

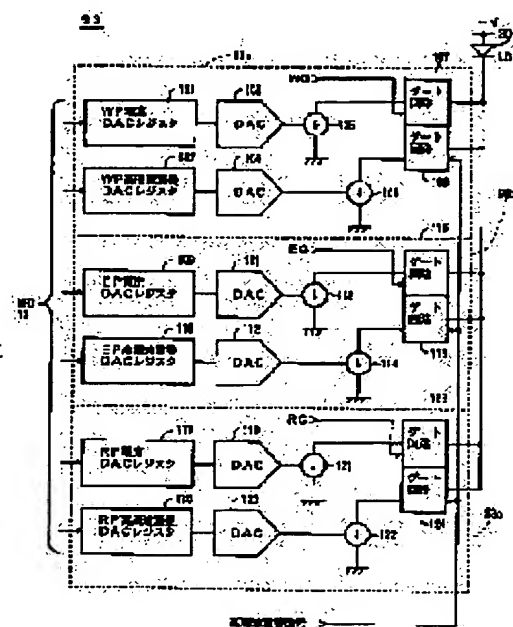
(72)Inventor : MINAMI AKIRA

## (54) INFORMATION RECORDING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve stability of recording and reproduction by providing a light beam emitted on a recording medium with modulation by a frequency different from a data recording frequency, and suppressing backtalk at the time of reading, writing, and erasing.

**SOLUTION:** A high-frequency superposing circuit 93 comprises a write system circuit 93a, an erase system circuit 93b, and a read system circuit 93c, and is enabled to set write, erase, and read each to an amplitude and a frequency for high-frequency superposition. For example, the high-frequency superposition is set to a range of 50 MHz-1 GHz, an amplitude modulation factor is set to 0-350% in the read system, and a modulation factor is set to 0-200% in the erase and write systems. In the case of write processing, when a data is written in a desired block, reading is performed for confirmation, and if the data is erroneous, the erase system circuit 93b is initiated. An EP high-frequency superposition DAC register 110 is set to high-frequency superposition power, and a variable current source 114 pulls out a corresponding constant current from a laser diode 30-1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-56953  
(P2001-56953A)

(43)公開日 平成13年2月27日(2001.2.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 7/125  
11/105

識別記号  
5 5 3

F I  
G 1 1 B 7/125  
11/105

データ (参考)

|           |
|-----------|
| 5 D 0 7 5 |
| 5 D 1 1 9 |

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-226822

(22) 出願日 平成11年8月10日(1999.8.10)

(71)出願人 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 南 彰  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦

Fターム(参考) 5D075 AA03 CD11 CD12  
5D119 AA09 AA21 AA25 BA01 DA01  
DA05 DA07 EC10 GA00 HA30

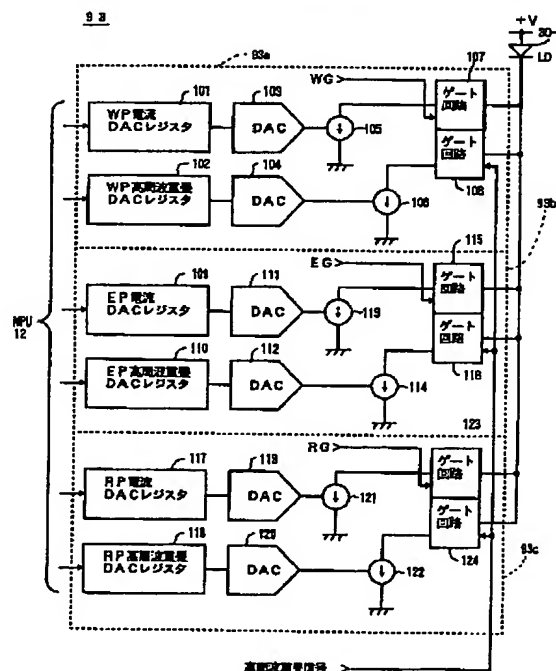
(54) 【発明の名称】 情報記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 情報を記録媒体に光学的に記憶する情報記憶装置に関し、データの記録再生の信頼性を向上できる情報記憶装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 リード、ライト、イレース時にバックトーク現象を抑制するための高周波重畳をかけられるようにし、さらに、エラー発生時や温度変動時には高周波重畳の振幅や周波数を制御することにより、周囲の状況によらずバックトーク現象を抑制できる構成とした。

本発明の一実施例のライトＬＳＩ回路部要部のブロック構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に光学的に信号を記録又は／及び再生する情報記憶装置において、前記記録媒体に照射する光ビームを生成する光ビーム生成手段と、前記光ビーム生成手段で生成される前記光ビームにデータ記録周波数とは異なる周波数で所定の変調を与える変調手段と、前記変調手段で前記光ビームに与える変調を制御する変調制御手段とを有することを特徴とする情報記憶装置。

【請求項 2】 前記変調制御手段は、前記光ビームの振幅を制御可能であることを特徴とする請求項 1 記載の情報記憶装置。

【請求項 3】 前記変調制御手段は、前記光ビームに与える変調の周波数を制御可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記憶装置。

【請求項 4】 前記情報の読み出し情報のエラーを検出するエラー検出手段を有し、前記変調制御手段は、前記エラー検出手段によりエラーが検出されたときに、前記変調手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 5】 前記変調制御手段は、前記変調動作を行うか否かを制御することを特徴とする請求項 4 記載の情報記憶装置。

【請求項 6】 環境温度を検出する温度検出手段を有し、前記変調制御手段は、前記温度検出手段で検出された温度に応じて前記変調手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 7】 前記変調制御手段は、情報読み出し時に、前記光ビーム生成手段から前記記録媒体に照射する光ビームに前記変調手段により与える変調動作を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 8】 前記変調制御手段は、前記記録媒体に記録された情報の消去するときに、前記光ビーム生成手段から前記記録媒体に照射される光ビームに前記変調手段により与える変調動作を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 9】 前記変調制御手段は、前記記録媒体に情報を記録するときに、前記光ビーム生成手段から前記記録媒体に照射される光ビームに前記変調手段により与える変調動作を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報記憶装置に係り、特に、情報を記録媒体に光学的に記憶する情報記憶装置に関する。近年、コンピュータの外部記憶媒体とし

て、光ディスクが脚光を浴びている。光ディスクは、レーザ光を用いて媒体上にサブミクロンオーダーの磁気的な記録ピットを作ることにより、これまでの外部記憶媒体であるフロッピーディスクやハードディスクに比べて格段に記憶容量を増加させることが可能な記憶媒体として注目されている。

【0002】 さらに、希土類-遷移金属系材料を用いた垂直磁気記憶媒体である光磁気ディスクにおいては、情報が書き換え可能であり、今後の発展がますます期待されている。光磁気ディスクは、例えば、3.5 インチ片面で 540 MB、640 MB の記憶容量を持っている。これは、3.5 インチフロッピーディスク 1 枚の記憶容量が約 1 MB であり、光ディスク 1 枚でフロッピーディスク 540 枚分、640 枚分の記憶容量を持つことを意味する。このように、光磁気ディスクは記録密度の非常に高い書き換え可能な記憶媒体である。

【0003】 このような環境にあって、光磁気ディスクは記憶容量が高いだけあって、データの記録、再生に関して高い信頼性が要求されている。データの記録にあたっては、記録されたデータをその場で通常のエラー訂正機能よりも低くして再生し、エラーが規定値以上発生する場合は、リザーブエリアへ交代するなどの処理を行っている。

【0004】 一方、再生時には、一度記録時にベリファイで記録完了と判断されたセクタのデータはいかなることがあっても再生できなければならない。これらのエラー訂正処理の性能を上げるとともに、リトライ処理時にはフィルタ、イコライザ、スライスレベル、リードパターンなどの各種パラメータを調整して、正しく再生されるようにしていた。

【0005】 しかしながら、基本的には記録時の品質を向上させることが再生時のマージンを確保する最良の方法である。本発明は、このような従来の状況に鑑みてレーザ光を媒体に照射しその戻り光によりサーボあるいはデータ再生を行うにあたり、レーザの特性により発生するバックトーク現象で、先の信号の品質を劣化させることにならないようにすることを目的とする。

## 【0006】

【従来の技術】 図 1 に従来の光磁気ディスクドライブのブロック構成図を示す。従来の光磁気ディスクドライブ 1 は、主にコントロールユニット 10 とエンクロージャ 11 で構成される。コントロールユニット 10 は、主に、光磁気ディスクドライブの全体的な制御を行う MPU 12、上位装置との間でコマンド及びデータのやり取りを行うインタフェース 17、光磁気ディスク媒体に対するデータのリード・ライトに必要な処理を行う光ディスクコントローラ (ODC) 14、DSP (Digital Signal Processor) 16、バッファメモリ 18 を有する。

【0007】 バッファメモリ 18 は、MPU 12、光ディスクコントローラ 14、及び上位インタフェース 17

で共用される。光ディスクコントローラ14には、フォーマッタ14-1とECC処理ユニット14-2が設けられている。ライトアクセス時には、フォーマッタ14-1がNRZライトデータを媒体のセクタ単位に分割して記録フォーマットを生成し、ECC処理ユニット14-2がセクタライトデータ単位にECCコードを生成して付加し、更に必要ならばCRCコードを生成して付加する。

【0008】更に、ECCエンコードの済んだセクタデータを例えば1-7RL符号に変換する。リードアクセス時には、復調されたセクタリードデータを1-7RL符号から逆変換し、ECC処理ユニット14-2でCRCチェックした後にエラー検出訂正し、更に、フォーマッタ14-1でセクタ単位のNRZデータを連結してNRZリードデータのストリームとし、上位装置に転送させる。

【0009】光ディスクコントローラ14に対してはライトLSI回路20が設けられ、ライトLSI回路20にはライト変調ユニット21とレーザダイオード制御回路22が設けられる。レーザダイオード制御回路22の制御出力は、エンクロージャ11側の光学ユニットに設けたレーザユニット30に与えられている。レーザダイオードユニット30はレーザダイオード30-1とモニタ用ディテクタ30-2を一体に備えている。ライト変調ユニット21は、ライトデータをPPM記録方式、すなわちピットポジション変調記録方式、または、PWM記録方式、すなわちパルス幅変調記録方式のデータ形式に変換する。また、記録媒体の記録フォーマットはゾーンCAVである。

【0010】なお、PPM記録方式は、媒体上のマークの有無に対応してデータを記録する記録方式であり、PWM記録方式は、マークのエッジ即ち前縁及び後縁をデータに対応させる記録方式である。光磁気ディスクドライブに光磁気ディスクカートリッジをローディングすると、まず、光磁気ディスクのID部をリードされ、そのピット間隔からMPU12は記録媒体の種別、すなわち、容量を認識し、種別結果をライトLSI回路20に通知する。

【0011】光磁気ディスクドライブ14からのデータライトデータは、ライト変調ユニット21でPWM記録データに変換される。ライト変調ユニット21で変換されたPWM記録データは、レーザダイオード制御ユニット22に供給される。レーザダイオード制御ユニット22は、ライト変調ユニット21で変換されたPWM記録データに応じてレーザダイオード30-1を発光駆動する。

【0012】記録媒体には、レーザダイオード30-1の発光駆動によりPWM記録データに応じた情報が記録される。リード時には、光磁気ディスクからの反射光をMO/IDディテクタ32により検出する。MO/ID

ディテクタ32での検出信号は、ヘッドアンプ34により増幅された後、リードLSI回路24に供給される。リードLSI回路24は、リード復調ユニット25と周波数シンセサイザ26を有する。

【0013】リードLSI回路24のリード復調ユニット25は、AGC回路、フィルタ、セクタマーク検出回路等の回路機能が内蔵されており、MO/IDディテクタ32で検出され、ヘッドアンプ34を介して供給されたID及びMO信号よりリードクロック及びリードデータを生成し、PWM記録データを元のNRZデータに復調する。

【0014】また、周波数シンセサイザ26は、プログラマブル分周器を備えたPLL回路で構成され、MPU12により媒体に設定されたゾーンに応じて設定制御され、媒体のゾーンに応じた固有周波数を持つ基準クロックをリードクロックとして発生する。周波数シンセサイザ26は、MPU12がゾーン番号に応じてセットした分周比(m/n)に従った周波数f0

$$f_0 = (m/n) \cdot f_i$$

の基準クロックを発生する。ここで、分周比(m/n)の分母の分周値nは媒体の容量に応じた固有の値である。また、分子の分周値mは媒体のゾーン位置に応じて設定された値であり、各媒体につきゾーン番号に対応した値のテーブル情報として予め準備されている。

【0015】リードLSI回路24で復調されたリードデータは、光ディスクコントローラ14に与えられ、1-7RL符号の逆変換後にECC処理ユニット14-2のエンコード機能によってCRCチェックとECC処理を受けてNRZセクタデータが復元され、フォーマッタ14-1でNRZリードデータのストリームに繋がれた後に、バッファメモリ18を経由して上位インタフェース17により上位装置に転送される。

【0016】MPU12に対しては、DSP16を経由してエンクロージャ11側に設けた温度センサ36の検出信号が与えられる。MPU12は、温度センサ36で検出した装置内部の環境温度に基づき、レーザダイオード制御ユニット22におけるリード、ライト、イレーズの各発光パワーを最適値に制御する。MPU12は、DSP16を経由してドライバ38によりエンクロージャ11側に設けたスピンドルモータ40を制御する。MOカートリッジの記録フォーマットはゾーンCAVであることから、スピンドルモータ40を例えば4500rpmの一定速度で回転させる。

【0017】また、MPU12は、DSP16を経由してドライバ42を介してエンクロージャ11側に設けた磁場印加部44を制御する。電磁石44は装置内にローディングされたMOカートリッジのビーム照射側と反対側に配置されており、記録時、及び消去時に媒体に外部磁場を供給する。電磁石44に永久磁石を組み合わせてもよい。

【0018】DSP16は、媒体に対してレーザダイオード30からのビームの位置決めを行うためのサーボ機能を備え、目的トラックにシークしてオントラックするためのシーク制御を行う。このシーク制御は、MPU12による上位コマンドに対するライトアクセス又はリードアクセスに並行して同時に実行される。DSP16には、FESディテクタ45、TESディテクタ47から検出信号が供給される。FESディテクタ45で検出された検出信号は、DSP16に接続されたFES検出回路46に供給される。FES検出回路46はFESディ

テクタ45で検出された検出信号からフォーカスエラー信号を生成する。  
 【0019】また、TESディテクタ47で検出された検出信号は、DSP16に接続されたTES検出回路48に供給される。TES検出回路48は、TESディテクタ47で検出された検出信号からトラッキングエラー信号を生成する。光学ヘッドには、媒体に対してレーザビームを照射する対物レンズのレンズ位置を検出するレンズ位置センサ54が設けられている。レンズ位置センサ54の検出信号は、DSP16に供給される。DSP16は、ドライバ58、62、66を介してフォーカスアクチュエータ60、レンズアクチュエータ64、ポジショナ68に接続されており、レンズ位置センサ54の検出信号並びにフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に応じてフォーカスアクチュエータ60、レンズアクチュエータ64、ポジショナ68を制御して対物レンズ位置を制御する。

【0020】次に、光磁気ディスクドライブ1の機械的構成について説明する。図2は従来の光磁気ディスクドライブの一例の内部構成図を示す。光磁気ディスクドライブ1の内部構造は、ローディング機構71、スピンドルモータ40、光学ヘッド73、ポジショナ74、固定光学系78、電磁石75などがハウジング67に内蔵した構成とされている。

【0021】光磁気ディスクカートリッジ70は、インレットドア69から装置内に挿入される。装置内に挿入された光磁気ディスクカートリッジ70は、ローディング機構71により装置内部の所定の装着位置にローディングされる。ローディング機構71により光磁気ディスクカートリッジ70が装置内の所定の装着位置にローディングされると、光磁気ディスクカートリッジ70に内蔵された光磁気ディスク72はスピンドルモータ40に係合する。

【0022】スピンドルモータ40は、光磁気ディスク72を回転させる。光ヘッド73は光磁気ディスク72の一面に対向して配置され、光磁気ディスク72の一面にレーザ光を照射する。光ヘッド73は、ポジショナ74に保持され、ポジショナ74により光磁気ディスク72の半径方向、すなわち、矢印A方向に移動される。光ヘッド73には、固定光学系78からレーザ光が供給さ

れる。固定光学系78は、光ヘッド73にレーザ光を供給するとともに、光磁気ディスク72で反射され、光ヘッド73を介して戻されたレーザ光を検出する。

【0023】光磁気ディスク72の他面には、光ヘッド73に対向して電磁石75が配置される。光磁気ディスク72は、光ヘッド73から照射されるレーザ光及び電磁石75から印加される磁界により情報が記憶される。次に、光磁気ディスクドライブ1の固定光学系78の構成について説明する。図3は従来の光磁気ディスクドライブの固定光学系の概略構成図を示す。

【0024】固定光学系78は、レーザダイオード30-1、コリメータレンズ30-11、モニタフォトダイオード（モニタPD）30-2、複合光学素子30-3、ビームスプリッタ30-4、30-6、レンズ30-5、ウォラストンユニット30-7、フォーカスエラー信号ディテクタ45、トラッキングエラー信号ディテクタ47、MO/IDディテクタ32から構成される。

【0025】レーザダイオード30-1は、レーザビームを出射する。レーザダイオード30-1から出射されたレーザビームは、コリメータレンズ30-11に供給される。コリメータレンズ30-11は、レーザダイオード30-1から放射状に出射されたレーザビームを平行光に変換する。コリメータレンズ30-11で平行光に変換されたレーザビームは、複合光学素子30-3に供給される。複合光学素子30-3は、コリメータレンズ30-11から供給されたレーザビームを2方向に分離する。複合光学素子30-3で分離されたレーザビームの一方は光磁気ディスク72に供給され、他方はモニタPD30-2に供給される。

【0026】モニタPD30-2は、複合光学素子30-2により分離された他方のレーザビームから光磁気ディスク72に供給されるレーザビームの光量をモニタする。また、複合光学素子30-2には、光磁気ディスク72からの反射光が供給される。複合光学素子30-2は光磁気ディスク72からの反射光をMO/IDディテクタ32、FESディテクタ45、TESディテクタ47の各種検出器の方向に折曲させる。複合光学素子30-2から供給された光磁気ディスク72からの反射光は、ビームスプリッタ30-4によりMO/IDディテクタ32の方向と、FESディテクタ45及びTESディテクタ47の方向に分割される。

【0027】ビームスプリッタ30-4によりMO/IDディテクタ32の方向に分割された光は、ウォラストンユニット30-7を介してMO/IDディテクタ32に供給される。MO/IDディテクタ32は、光磁気ディスク72からの反射光からデータ成分及びID成分を検出する。ビームスプリッタ30-4によりFESディテクタ45及びTESディテクタ47の方向に分割された光は、レンズ30-5及びビームスプリッタ30-6を介してFES成分とTES成分とに分割され、FES

成分は F E S ディテクタ 4 5 に供給され、T E S 成分は T E S ディテクタ 4 7 に供給される。

【0028】 F E S ディテクタ 4 5 は、光磁気ディスク 7 2 からの反射光からフォーカスエラー信号成分を検出する。T E S ディテクタ 4 7 は、光磁気ディスク 7 2 からの反射光からトラッキングエラー信号成分を検出する。F E S ディテクタ 4 5、T E S ディテクタ 4 7、M O / I D ディテクタ 3 2 で検出された各信号は、コントロールユニット 1 0 に供給される。

【0029】 従来のこの種の情報記憶装置では、レーザ光が連続して発光すると、図 3 に破線の矢印で示すように光磁気ディスク 7 2 からの戻り光の一部がレーザダイオード 3 0-1 に戻り、レーザダイオード 3 0-1 が二次共振して安定したレーザ発光が行えない、いわゆる、バックトーク現象が発生する。このバックトーク現象を抑制するため、光路長で決定される周波数に対応してレーザダイオード 3 0-1 をオン・オフ制御している。このオン・オフ制御は高周波重畳と呼ばれている。

【0030】 従来、この高周波重畳はリード時にのみ行われていた。図 4 は従来の光磁気ディスクドライブの一例の高周波重畳の状態を説明するための図を示す。図 4 の横軸はレーザダイオード 3 0-1 の駆動電流 I LD、縦軸はレーザダイオード 3 0-1 の発光量 P LD を示す。

【0031】 図 4 で第 1 象限 A 1 に実線で示される特性がレーザダイオード 3 0-1 の特性であり、第 3 象限 A 3 に示されるタイミングでイレーズ、ライトリードを行った場合、第 4 象限 A 4 に示すように駆動電流が供給される。第 4 象限 A 4 に示す駆動電流によりレーザダイオード 3 0-1 が駆動されると、第 1 象限 A 1 に示すような特性により発光が行われ、第 2 象限 A 2 に示すようなレーザパワーで発光が行われる。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、従来のこの種の情報記憶装置では、媒体の種類や個別の媒体毎の反射率の違いや環境温度の変化、レーザダイオードの固有の特性差などによりバックトークが発生する等の問題点があった。また、従来はイレーズ時やライト時にはバックトーク現象を抑制することを目的として高周波重畳をかけていないため、イレーズ時やライト時にバックトーク現象が発生し、記録信号が劣化して、データの記録再生の信頼性が低下するなどの問題点があった。

【0033】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、データの記録再生の信頼性を向上できる情報記憶装置を提供することを目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項 1 は、記録媒体に光学的に信号を記録又は／及び再生する情報記憶装置において、前記記録媒体に照射する光ビームを生成する光ビーム生成手段と、前記光ビーム生成手段で生成される前記光ビームにデータ記録周波数とは異なる周

波数で所定の変調を与える変調手段と、前記変調手段で前記光ビームに与える変調を制御する変調制御手段とを設ける。

【0035】 請求項 1 によれば、リード、ライト、イレーズ時にバックトーク現象が抑制されるように光ビームに高周波重畳を与えることができるので、リード、ライト、イレーズのいずれの場合においてもバックトーク現象を抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる。また、装置の個別の特性や使用環境によるバックトーク現象の抑制にも対応でき、情報の記録再生の安定性を向上できる。

【0036】 請求項 2 は、前記光ビームの変調の振幅を制御するようにする。請求項 2 によれば、変調の振幅を制御することにより、バックトーク現象が抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる。請求項 3 は、前記光ビームに与える変調の周波数を制御する。請求項 3 によれば、光ビームに与える変調の周波数を制御することにより、バックトーク現象が抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる。

【0037】 請求項 4 は、前記情報の読み出し情報のエラーを検出し、エラーが検出されたときに、変調を与えるようにする。請求項 4 によれば、バックトークが原因のエラーを抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる。請求項 5 は、変調動作の可否を制御する。

【0038】 請求項 5 によれば、変調をオン・オフするだけであるので、制御が容易となる。請求項 6 は、環境温度を検出し、検出された温度に応じて変調を制御する。請求項 6 によれば、環境温度により生じるバックトーク現象を抑制して情報の記録再生が行えるので、環境温度によらず情報の記録再生の安定性を向上できる。

【0039】 請求項 7 は、情報読み出し時に、変調動作を制御する。請求項 7 によれば、情報読み出し時にエラーの発生や、環境温度の変化に応じて生じるバックトークを抑制でき、情報の再生動作の安定性を向上できる。請求項 8 は、記録媒体に記録された情報の消去するときに、変調動作を制御する。

【0040】 請求項 8 によれば、情報の消去時にエラーの発生や、環境温度の変化に応じて生じるバックトークを抑制でき、情報の消去動作の安定性を向上できる。請求項 9 は、記録媒体に情報を記録するときに、変調を制御するようにする。請求項 9 によれば、情報の記録時にエラーの発生や、環境温度の変化に応じて生じるバックトークを抑制でき、情報の記録動作の安定性を向上できる。

【0041】

【発明の実施の形態】 図 4 は本発明の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、図 1 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例の光磁気ディスクドライブ 9 0 は、M P U 9 1 の処理及びライト L S I 回路部 9 2 の構成がライト、イレーズ、リード時の

いずれでも高周波重畳を可能な構成とされている。

【0042】本実施例では、MPU91及びライトLSI回路部92によりリード時だけでなく、イレーズ時及びライト時にもバックトーク現象を抑制するためにレーザ光に高周波重畳がかけられるようにするとともに、ライト、イレーズ、リードのいずれに対してもそれぞれ別々に高周波重畳の振幅、周波数を設定可能な構成とし、エラー発生時や環境温度の変化時にバックトーク現象を抑制するように高周波重畳の振幅、周波数を変更する。このとき、高周波重畳の周波数範囲は、50MHz～1GHzである。また、高周波重畳の振幅は、リード系で変調度0～350%、イレーズ/ライト系で変調度0～200%である。なお、変調度は、DCパワーをa、振幅をbとしたとき、

$$(b/a) * 100 [\%]$$

で表される。

【0043】また、本実施例では、高周波重畳の変調度をリード/ライト/イレーズのパワーに対してそれぞれ適切な比率となるように制御可能としている。高周波重畳の制御は、ライトLSI回路部92に設けられた高周波重畳回路93で制御される。図6に本発明の一実施例のライトLSI回路部の要部のブロック構成図を示す。

【0044】高周波重畳回路93は、ライト系回路93a、イレーズ系回路93b、リード系回路93cから構成される。ライト系回路93aは、データライト時にライト系データに応じて書き込み電流を生成するとともに、生成された書き込み電流に高周波重畳を与える。ライト系回路93aは、ライトパワー電流DACレジスタ101、ライトパワー高周波重畳DACレジスタ102、DAC103、104、可変電流源105、106、ゲート回路107、108から構成される。

【0045】ライトパワー電流DACレジスタ101には、ライトパワーに応じたデジタルデータが設定される。ライトパワー高周波重畳DACレジスタ102には、ライトパワーに重畳すべき高周波重畳パワーに応じたデジタルデータが設定される。DAC103には、ライトパワー電流DACレジスタ101に設定されたライトパワーに応じたデータが供給される。DAC103は、ライトパワー電流DACレジスタ101から供給されたデータをアナログ信号に変換する。

【0046】DAC104には、ライトパワー高周波重畳DACレジスタ102に設定されたライトパワーに重畳すべき高周波重畳パワーに応じたデータが供給される。DAC104は、ライトパワー高周波重畳DACレジスタ102に設定された高周波重畳パワーに応じたデータをアナログ信号に変換する。DAC103で変換されたアナログ信号は、可変電流源105に供給される。可変電流源105は、DAC103から供給されたアナログ信号に応じた定電流をゲート回路107を介してレーザダイオード30-1から引き込む。

【0047】DAC104で変換されたアナログ信号は、可変電流源106に供給される。可変電流源106は、DAC104から供給されたアナログ信号に応じた定電流をゲート回路108を介してレーザダイオード30-1から引き込む。ゲート回路107、108には、ライトすべき期間を表すライトゲート信号が供給される。ゲート回路107、108は、ライトゲート信号に応じて可変電流源106、107によるレーザダイオード30-1からのライト電流の引き込みを制御する。このとき、ゲート回路108には、ライトゲート信号の他に高周波重畳信号が供給される。ゲート回路108は、ライトゲート信号のオン期間に高周波重畳信号に応じた電流をレーザダイオード30-1から引き込む。

【0048】ライト時には、ゲート回路107、108によりレーザダイオード30-1からの引き込み電流が制御され、ライト電流に高周波重畳信号が重畳された電流によりレーザダイオード30-1が制御される。ライト時には、ライト電流に高周波重畳信号が重畳された電流によりレーザダイオード30-1が発光され、光磁気ディスクに情報が書き込まれる。

【0049】イレーズ系回路23bは、イレーズパワー電流DACレジスタ109、イレーズパワー高周波重畳DACレジスタ110、DAC111、112、可変電流源113、114、ゲート回路115、116から構成される。イレーズパワー電流DACレジスタ109には、イレーズパワーに応じたデジタルデータが設定される。イレーズパワー高周波重畳DACレジスタ110には、イレーズパワーに重畳すべき高周波重畳パワーに応じたデジタルデータが設定される。

【0050】DAC111には、イレーズパワー電流DACレジスタ109に設定されたイレーズパワーに応じたデータが供給される。DAC111は、イレーズパワー電流DACレジスタ109から供給されたデータをアナログ信号に変換する。DAC112には、イレーズパワー高周波重畳DACレジスタ110に設定されたイレーズパワーに重畳すべき高周波重畳パワーに応じたデータが供給される。DAC112は、イレーズパワー高周波重畳DACレジスタ110に設定された高周波重畳パワーに応じたデータをアナログ信号に変換する。

【0051】DAC111で変換されたアナログ信号は、可変電流源113に供給される。可変電流源113は、DAC111から供給されたアナログ信号に応じた定電流をゲート回路115を介してレーザダイオード30-1から引き込む。DAC112で変換されたアナログ信号は、可変電流源114に供給される。可変電流源114は、DAC112から供給されたアナログ信号に応じた定電流をゲート回路116を介してレーザダイオード30-1から引き込む。

【0052】ゲート回路115、116には、イレーズ期間に対応したイレーズゲート信号が供給される。ゲ



ト回路 115、116 は、イレーズゲート信号に応じて可変電流源 113、114 によるレーザダイオード 30-1 からのイレーズ電流の引き込みを制御する。このとき、ゲート回路 116 には、高周波重畳信号が供給される。ゲート回路 116 は、イレーズゲート信号のオン期間に高周波重畳信号に応じて可変電流源 107 によるレーザダイオード 30-1 からの高周波重畳電流の引き込みを制御する。

【0053】このようにしてイレーズ時には、ゲート回路 115、116 によりレーザダイオード 30-1 からの引き込み電流が制御され、イレーズパワーに高周波重畳パワーが重畳された電流によりレーザダイオード 30-1 が制御される。イレーズ時には、高周波重畳信号が重畳されたイレーズ電流によりレーザダイオード 30-1 が発光され、光磁気ディスクがイレーズされる。

【0054】リード系回路 93c は、リードパワー電流 DAC レジスタ 117、リードパワー高周波重畳 DAC レジスタ 118、DAC 119、120、可変電流源 121、122、ゲート回路 123、124 から構成される。リードパワー電流 DAC レジスタ 117 には、リードパワーに応じたデジタルデータが設定される。リードパワー高周波重畳 DAC レジスタ 117 には、リードパワーに重畳すべき高周波重畳パワーに応じたデジタルデータが設定される。

【0055】DAC 119 には、リードパワー電流 DAC レジスタ 117 に設定されたリードパワーに応じたデータが供給される。DAC 119 は、リードパワー電流 DAC レジスタ 117 から供給されたデータをアナログ信号に変換する。DAC 120 には、リードパワー高周波重畳 DAC レジスタ 118 に設定されたリードパワーに重畳すべき高周波重畳パワーに応じたデータが供給される。DAC 120 は、リードパワー高周波重畳 DAC レジスタ 118 に設定された高周波重畳パワーに応じたデータをアナログ信号に変換する。

【0056】DAC 119 で変換されたアナログ信号は、可変電流源 121 に供給される。可変電流源 121 は、DAC 119 から供給されたアナログ信号に応じた定電流をゲート回路 123 を介してレーザダイオード 30-1 から引き込む。DAC 120 で変換されたアナログ信号は、可変電流源 122 に供給される。可変電流源 122 は、DAC 120 から供給されたアナログ信号に応じた定電流をゲート回路 124 を介してレーザダイオード 30-1 から引き込む。

【0057】ゲート回路 123、124 には、リード期間に対応したリードゲート信号が供給される。ゲート回路 123、124 は、リードゲート信号に応じて可変電流源 121、122 によるレーザダイオード 30-1 からのリード電流の引き込みを制御する。このとき、ゲート回路 122 には、高周波重畳信号が供給される。ゲート回路 122 は、リードゲート信号のオン期間に高周波

重畳信号に応じて可変電流源 122 によるレーザダイオード 30-1 からの高周波重畳電流の引き込みを制御する。

【0058】このようにしてリード時には、ゲート回路 123、124 によりレーザダイオード 30-1 からの引き込み電流が制御され、リードパワーに高周波重畳パワーが重畳された電流によりレーザダイオード 30-1 が制御される。よって、リード時には、高周波重畳信号が重畳されたリードパワーによりレーザダイオード 30-1 が発光され、光磁気ディスクから情報がリードされる。

【0059】このとき、ライト、イレーズ、リード時の高周波重畳信号の振幅は、ライトパワー高周波重畳 DAC レジスタ 102、イレーズ高周波重畳 DAC レジスタ 112、リードパワー高周波重畳 DAC レジスタ 120 に設定されるデジタルデータによってそれぞれ別々に制御できるため、ライト、イレーズ、リードに最適な高周波重畳パワーでライト、イレーズ、リードを行うことができる。

【0060】次に、高周波重畳信号の設定について説明する。図 7 は本発明の一実施例の高周波重畳信号を生成する回路のブロック構成図を示す。図 6 のゲート回路 108、116、124 に供給する高周波重畳信号の生成には、シンセサイザ 200 を用いる。シンセサイザ 200 は、例えば、MPU 91 とバス 94 を介して接続されており、MPU 91 から供給されるデータに応じた周波数の高周波重畳信号を出力する。

【0061】このような構成とすることにより、MPU 91 からの指示によって、ゲート回路 108、116、124 に供給する高周波重畳信号の周波数を変更することができる。よって、高周波重畳信号をバックトークが発生しない最適な周波数に設定できる。なお、本実施例では、高周波重畳信号をライト、イレーズ、リードで共通して用いたが、それぞれ別々に供給するようにしてもよい。

【0062】図 8 は本発明の一実施例の高周波重畳信号の設定動作の変形例のブロック構成図を示す。本実施例は、MPU 91 にバス 94 を介してライト系レジスタ 201、イレーズ系レジスタ 203、リード系レジスタ 205 を接続する。MPU 91 は、ライト系レジスタ 201 にライト時に重畳すべき高周波重畳信号の周波数に応じたデジタルデータを設定する。また、MPU 91 は、イレーズ系レジスタ 203 にイレーズ時に重畳すべき高周波重畳信号の周波数に応じたデジタルデータを設定する。さらに、MPU は、リード系レジスタ 205 にリード時に重畳すべき高周波重畳信号の周波数に応じたデジタルデータを設定する。

【0063】ライト系レジスタ 201 は、MPU 91 により設定されたデジタルデータをライト系シンセサイザ 202 に供給する。ライト系シンセサイザ 202 は、

ライト系レジスタ201に設定されたデジタルデータに応じた周波数の高周波重畳信号をライト系高周波重畳信号を重畳するためのゲート回路108に供給する。イレーズ系レジスタ203は、MPU91により設定されたデジタルデータをイレーズ系シンセサイザ204供給する。イレーズ系シンセサイザ204は、イレーズ系レジスタ203に設定されたデジタルデータに応じた周波数の高周波重畳信号をイレーズ系高周波重畳信号を重畳するためのゲート回路116に供給する。

【0064】リード系レジスタ205は、MPU91により設定されたデジタルデータをリード系シンセサイザ206供給する。リード系シンセサイザ206は、リード系レジスタ205に設定されたデジタルデータに応じた周波数の高周波重畳信号をリード系高周波重畳信号を重畳するためのゲート回路124に供給する。MPU91によりライト系レジスタ201、イレーズ系レジスタ203、リード系レジスタ205にそれぞれ別々にデータを設定することによりライト、イレーズ、リードのそれぞれで別々の周波数の高周波重畳信号を重畳できる。

【0065】次に、MPU91の処理動作について説明する。まず、データリード時の動作について説明する。図9は本発明の一実施例のリード時の処理フローチャートを示す。まず、初期状態として高周波重畳が行われないようにリード系高周波重畳DACレジスタ118にデータを設定する（ステップS1-1）。

【0066】次に、データリードが行われる（ステップS1-2）。ステップS1-2で、データリードがECCによる訂正処理を含めて正しく行われたか否かが判定される（ステップS1-3）。ステップS1-3で、データリードがECCによる訂正処理を含めて正しく行われた場合には、そのままリード処理は終了する。

【0067】また、ステップS1-3で、データリードがECCによる訂正処理を含めて正しく行われなかった場合には、次に、高周波重畳が行われるようにリード系高周波重畳DACレジスタ118にデータを設定する（ステップS1-4）。次に、リトライ回数が規定回数か否かが判定される（ステップS1-5）。ステップS1-5でリトライ回数が規定回数以内であれば、ステップS1-2に戻って、ステップS1-4で設定されたデータにより高周波重畳が行われ、データリードが行われる。

【0068】また、ステップS1-5でリトライ回数が規定回数を越えた場合には、エラーとされ、データリード処理が終了する（ステップS1-6）。以上のようにリード時にエラーの発生に応じて高周波重畳をオン・オフし、最適な条件でリード処理を行うことにより、エラーの発生を抑制することができる。

【0069】なお、上記実施例では、単にリード系高周波重畳をオン・オフしただけであるが、リトライ回数毎

にリード系高周波重畳のレベルを変化させるようにしてもよい。図10は本発明の一実施例のリード処理の第1変形例の処理フローチャートを示す。同図中、図9と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0070】本変形例では、ステップS1-2、S1-3で、データリードが行えないときに、データリード毎にリトライ処理回数Nに「1」を加算する（ステップS2-1）。ステップS2-1で求められたリトライ処理回数Nが偶数か否かを判定する（ステップS2-2）。ステップS2-2で、リトライ回数Nが偶数のときには、高周波重畳レベルを大きくし（ステップS2-3）、ステップS2-2で、リトライ回数Nが奇数のときには、高周波重畳レベルを小さくし（ステップS2-4）、リトライ回数Nが規定値以内の間は、高周波重畳レベルを大小させつつ、データリードを繰り返す。

【0071】本変形例によれば、リードエラーが発生したときには、高周波重畳レベルを小さくし、バックトラックが発生しない最適な高周波重畳レベルを検索しつつ、データリードを行うことができる。なお、上記第1変形例では、高周波重畳レベルを変化させたが、高周波重畳周波数を変化させるようにしてもよい。

【0072】図11は本発明の一実施例のリード処理の第2変形例の処理フローチャートを示す。同図中、図10と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本変形例では、ステップS2-1の判断で、リトライ処理回数Nが偶数のときには、高周波重畳周波数を高くし（ステップS3-1）、ステップS2-1の判断で、リトライ処理回数Nが奇数のときには、高周波重畳周波数を低くし、リトライ回数Nが規定値以内の間は、高周波重畳周波数を高低させつつ、データリードを繰り返す。

【0073】本変形例によれば、リードエラーが発生するときには、高周波重畳周波数を高低させ、バックトラックが発生しない最適な高周波重畳周波数を検索しつつ、データリードを行うことができる。なお、上記第1、第2変形例では、リトライ回数Nに応じて高周波重畳レベル又は周波数を変更させたが、光磁気ディスクは温度に応じて状態が変化し易いので、温度に応じて高周波重畳レベルを可変するようにしてもよい。なお、温度に応じた高周波重畳の振幅制御幅は、変調度0~50%の範囲である。なお、変調度は、リード系、イレーズ/ライト系の高周波重畳の振幅で説明した変調度と同じである。

【0074】図12は本発明の一実施例のリード処理の第3変形例の処理フローチャートを示す。同図中、図10と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本変形例では、ステップS1-2で、データがリードできないときには、温度を測定する（ステップS4-1）。

【0075】ステップS4-1で温度が測定されると、次に、温度測定結果が前回温度測定値より5℃以上変化

しているか否かが判定される（ステップ S 4-2）。ステップ S 4-2 の判定結果、ステップ S 4-1 での温度測定結果が前回温度測定値より 5℃以上変化している場合に、高周波重畳レベルを小さくさせる（ステップ S 4-3）。

【0076】例えば、ステップ S 4-2 での判定結果、温度測定結果が前回温度測定値より +5℃以上の場合には、高周波重畳レベルを大きくし、温度測定結果が前回温度測定値より -5℃以下の場合には、高周波重畳レベルを小さくする。ステップ S 4-3 での高周波重畳レベルの変更後、ステップ S 4-1 で、測定された温度測定値を前回温度測定値としてレジスタにセットする（ステップ S 4-4）。

【0077】上記処理がデータリードが可能となるか、リトライ回数が規定値を越えるまで、繰り返される。なお、上記変形例では、温度に応じて高周波重畳レベルを変化させたが、温度に応じて高周波重畳周波数を変化させるようにしてもよい。図 13 は本発明の一実施例のリード処理の第 4 実施例の処理フローチャートを示す。同図中、図 12 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0078】本変形例は、ステップ S 4-2 での判定結果、ステップ S 4-1 での温度測定結果が前回温度測定値より 5℃以上変化している場合に、高周波重畳周波数を高低させる（ステップ S 5-1）。例えば、温度測定結果が前回温度測定値より +5℃以上の場合には、高周波重畳周波数を高くし、温度測定結果が前回温度測定値より -5℃以下の場合には、高周波重畳周波数を低くする。

【0079】上記処理がデータリードが可能となるか、リトライ回数が規定値を越えるまで、繰り返される。以上のようにリード処理時にエラーが発生した場合には、高周波重畳レベル、周波数が変更され、リトライ処理が行われ、バックトークによるエラーの発生を低減している。

【0080】次にライト処理について説明する。図 14 は本発明の一実施例のライト処理の処理フローチャートを示す。ライト処理では、初期状態として、イレーズ系高周波重畳が行われないようにイレーズ系高周波重畳 DAC レジスタ 110 にデータを設定される（ステップ S 6-1）。

【0081】次に、データをライトすべきライトブロックに対して、イレーズが行われ（ステップ S 6-2）、続いて、データがライトされる（ステップ S 6-3）。ステップ S 6-3 でデータをライトすべきライトブロックに対してデータがライトされると、ライトされたデータが確認のためリードされる（ステップ S 6-4）。

【0082】ステップ S 6-4 でデータをリードし、データが正しく書き込まれたか否かが判定される（ステップ S 6-5）。ステップ S 6-5 での判定結果、データ

が正しく書き込まれたことが確認されると、ライト処理は終了する。また、ステップ S 6-5 での判定結果、データが正しく書き込まれなかった場合には、ステップ S 6-1 でオフされていたイレーズ系高周波重畳がオンされる（ステップ S 6-6）。

【0083】ステップ S 6-6 でのイレーズ系高周波重畳がオンされると、リトライ回数が規定値以内か否かが判定される（ステップ S 6-7）。ステップ S 6-7 での判定結果、規定のリトライ回数以内であれば、ステップ S 6-2 に戻って、再び、イレーズ、ライト、ベリファイリードが行われる。また、ステップ S 6-7 で、リトライ回数が規定値を越えると、エラーとして処理を終了する（ステップ S 6-8）。

【0084】以上により、ライトエラーが発生した場合でもリトライ回数が規定値以内の場合には、イレーズ系の高周波重畳をオンすることにより、イレーズ時のバックトークの影響を削減し、ライトエラーの発生を抑制する。なお、上記実施例では、ライトエラーに応じてイレーズ系高周波重畳をオン・オフしたが、ライトエラーに応じてイレーズ系及びライト系高周波重畳の両方をオン・オフするように制御してもよい。

【0085】図 15 に本発明の一実施例のライト処理の変形例の処理フローチャートを示す。同図中、図 14 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本変形例は、初期状態としてイレーズ系高周波重畳をオフするとともに、ライト系高周波重畳をオフしておく（ステップ S 7-1）、ステップ S 6-2～S 6-4 でイレーズ、ライト、リードを行う。

【0086】ステップ S 6-2～S 6-4 でのイレーズ、ライト、リードの結果、ステップ S 6-5 でリードエラーが発生したと判定されたときに、イレーズ系高周波重畳をオンする（ステップ S 7-2）とともに、ライト系高周波重畳をオンする（ステップ S 7-3）。以上により、イレーズ系及びライト系高周波重畳がエラーの状態に応じてオンされ、バックトークの影響を低減でき、ライト時のエラーの発生を抑制できる。

【0087】図 16、図 17 は本発明の一実施例の動作説明図を示す。同図中、図 4 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。図 16 はイレーズ系、リード系に高周波重畳をかけた状態、図 17 はイレーズ系、ライト系、リード系に高周波重畳をかけた状態を示す。なお、本実施例では、イレーズ系及びライト系高周波重畳を単にオン・オフするように制御しているが、リトライ回数や周囲温度に応じてイレーズ系及びライト系高周波重畳のレベル、周波数を変更するようにしてもよい。また、リード系高周波重畳も同様に制御するようにしてもよい。

【0088】

【発明の効果】上述の如く 請求項 1 によれば、リード、ライト、イレーズ時にバックトーク現象が抑制され

るように光ビームに高周波重畳を与えることができるので、リード、ライト、イレーズのいずれの場合においてもバックトーク現象を抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる。また、装置の個別の特性や使用環境によるバックトーク現象の抑制にも対応でき、情報の記録再生の安定性を向上できる等の特長を有する。

【0089】請求項2によれば、変調の振幅を制御することにより、バックトーク現象が抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる等の特長を有する。請求項3によれば、光ビームに与える変調の周波数を制御することにより、バックトーク現象が抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる等の特長を有する。

【0090】請求項4によれば、バックトークが原因のエラーを抑制でき、情報の記録再生の安定性を向上できる等の特長を有する。請求項5によれば、変調をオン・オフするだけであるので、制御が容易となる等の特長を有する。請求項6によれば、環境温度により生じるバックトーク現象を抑制して情報の記録再生が行えるので、環境温度によらず情報の記録再生の安定性を向上できる等の特長を有する。

【0091】請求項7によれば、情報読み出し時にエラーの発生や、環境温度の変化に応じて生じるバックトークを抑制でき、情報の再生動作の安定性を向上できる等の特長を有する。請求項8によれば、情報の消去時にエラーの発生や、環境温度の変化に応じて生じるバックトークを抑制でき、情報の消去動作の安定性を向上できる等の特長を有する。

【0092】請求項9によれば、情報の記録時にエラーの発生や、環境温度の変化に応じて生じるバックトークを抑制でき、情報の記録動作の安定性を向上できる等の特長を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の光磁気ディスクドライブの一例のブロック構成図である。

【図2】従来の光磁気ディスクドライブの一例の内部構成図である。

【図3】従来の光磁気ディスクドライブの一例の固定光学系の概略構成図である。

【図4】従来の光磁気ディスクドライブのイレーズ、ライト、リードパワーを説明するための図である。

【図5】本発明の一実施例のブロック構成図である。

【図6】本発明の一実施例のライトLSI回路部の要部\*

\*のブロック構成図である。

【図7】本発明の一実施例の高周波重畳信号を生成する回路のブロック構成図である。

【図8】本発明の一実施例の高周波重畳信号を生成する回路の変形例のブロック構成図である。

【図9】本発明の一実施例のリード時の処理フローチャートである。

【図10】本発明の一実施例のリード処理の第1変形例の処理フローチャートである。

10 【図11】本発明の一実施例のリード処理の第2変形例の処理フローチャートである。

【図12】本発明の一実施例のリード処理の第3変形例の処理フローチャートである。

【図13】本発明の一実施例のリード処理の第4変形例の処理フローチャートである。

【図14】本発明の一実施例のライト処理の処理フローチャートである。

【図15】本発明の一実施例のライト処理の変形例の処理フローチャートである。

20 【図16】本発明の一実施例の動作説明図である。

【図17】本発明の一実施例の動作説明図である。

#### 【符号の説明】

90 光磁気ディスクドライブ

91 MPU

92 ライトLSI回路部

93 高周波重畳回路

93a ライト系回路

93b イレーズ系回路

93c リード系回路

30 101 ライトパワー電流DACレジスタ

102 ライトパワー高周波重畳レジスタ

103、104、111、112、119、120 DAC

105、106、113、114、121、122 可変電流源

107、108、115、116、123、124 ゲート回路

109 イレーズパワー電流DACレジスタ

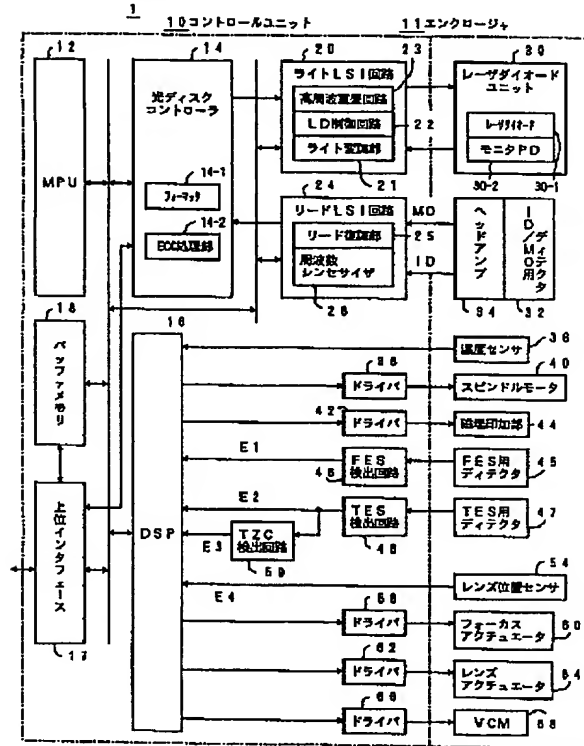
110 イレーズパワー高周波重畳DACレジスタ

40 117 リードパワー電流DACレジスタ

118 リードパワー高周波重畳DACレジスタ

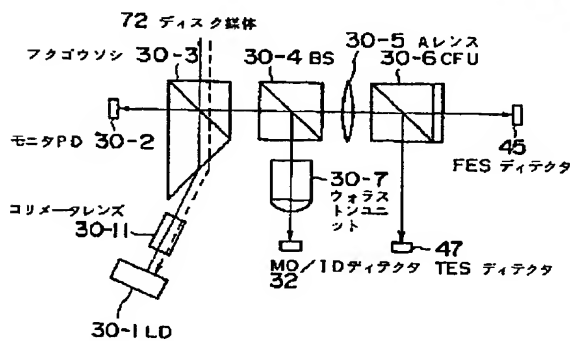
【図1】

従来の光磁気ディスクドライブの一例のブロック構成図



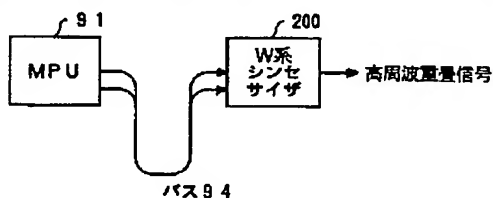
【図3】

従来の光磁気ディスクドライブの一例の固定光学系の概略構成図



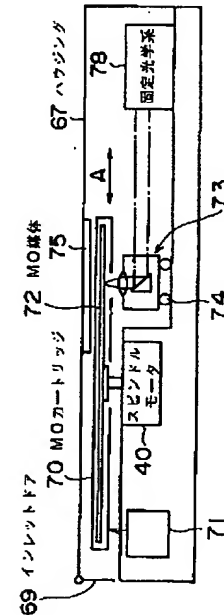
【図7】

本発明の一実施例の高周波重畳信号を生成する回路のブロック構成図



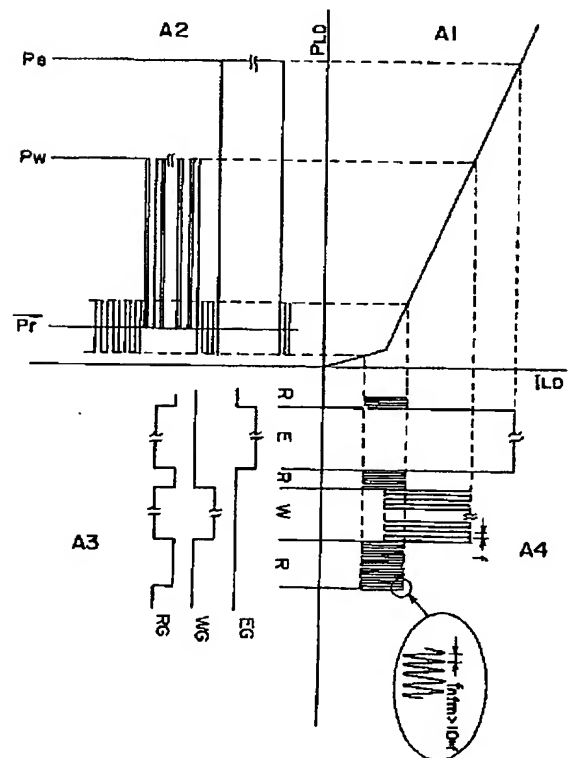
【図2】

従来の光磁気ディスクドライブの一例の内部構成図



【図4】

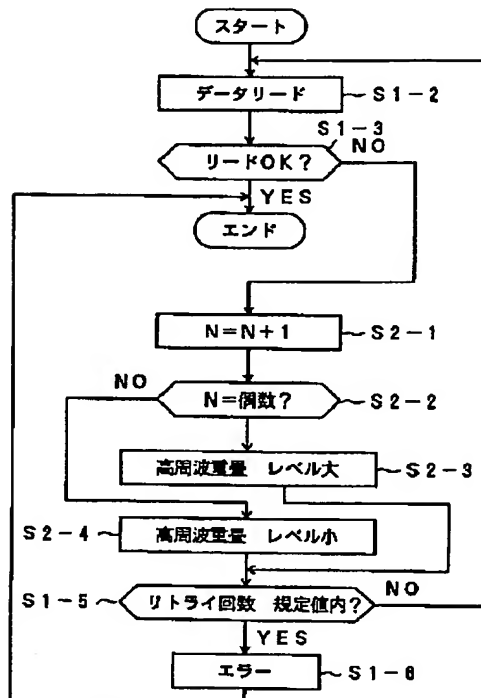
従来の光磁気ディスクドライブのイレース、ライト、リードパワーを説明するための図





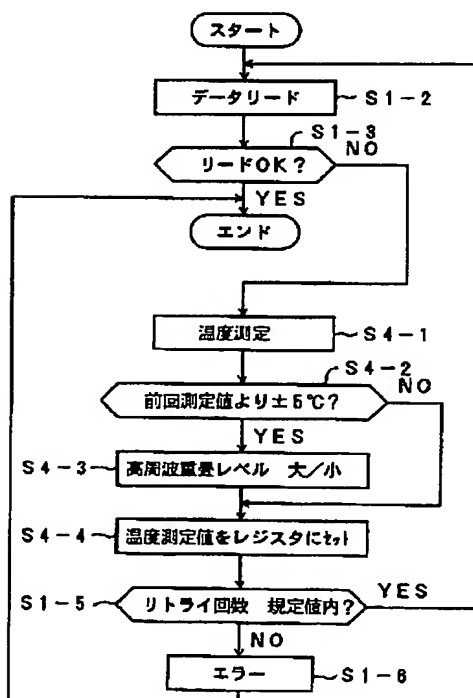
【図10】

本発明の一実施例のリード処理の第1変形例の処理フローチャート



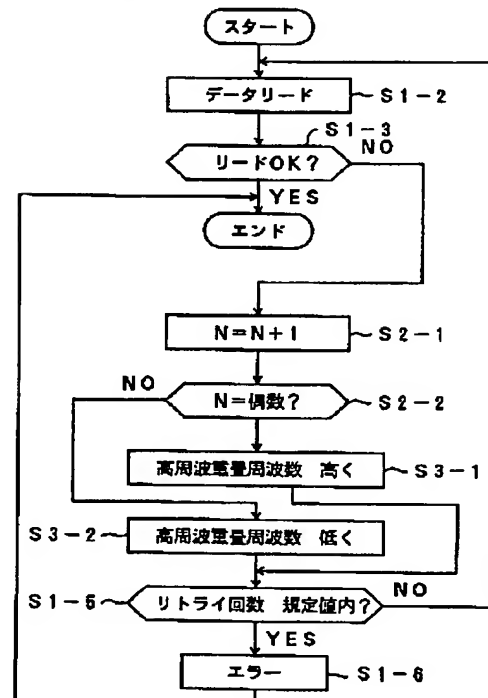
【図12】

本発明の一実施例のリード処理の第3変形例の処理フローチャート



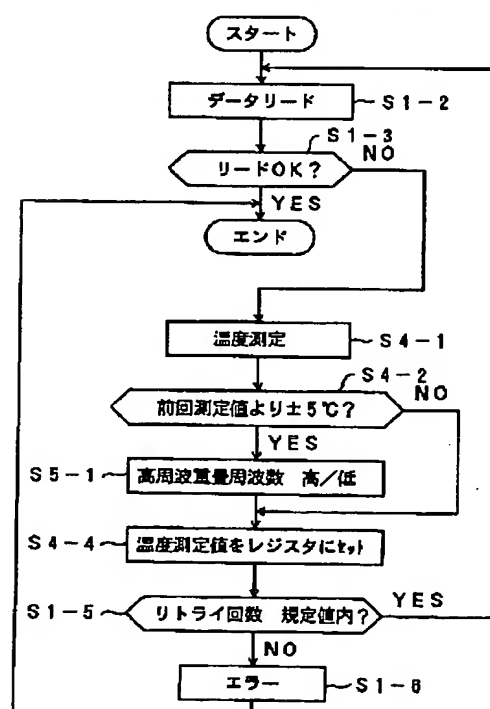
【図11】

本発明の一実施例のリード処理の第2変形例の処理フローチャート



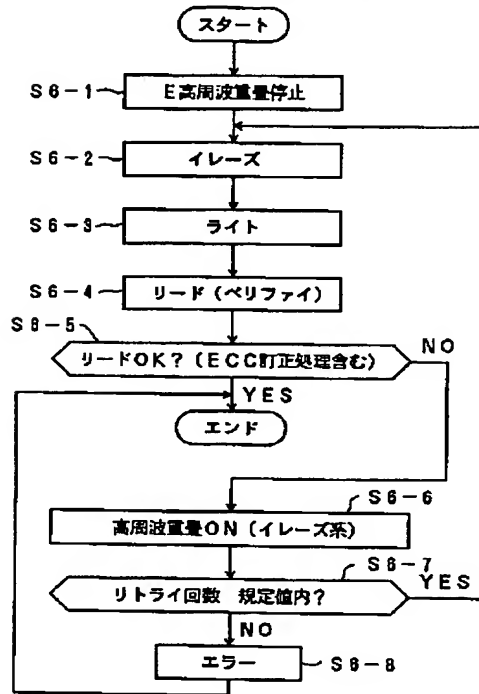
【図13】

本発明の一実施例のリード処理の第4変形例の処理フローチャート



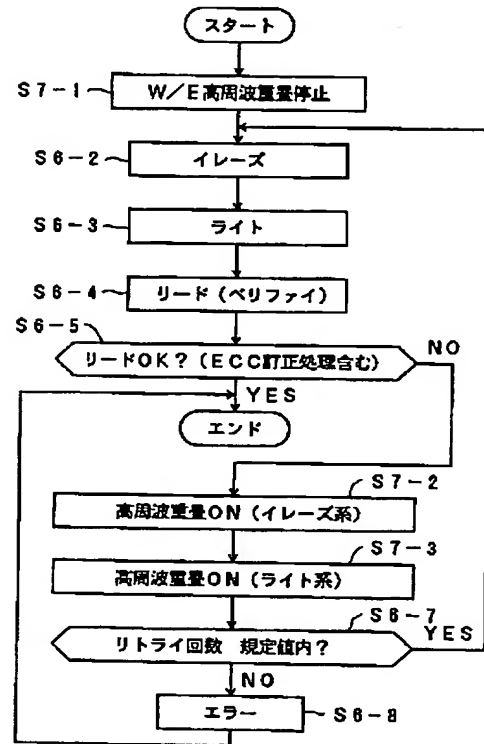
【図14】

本発明の一実施例のライト処理の処理フローチャート



【図15】

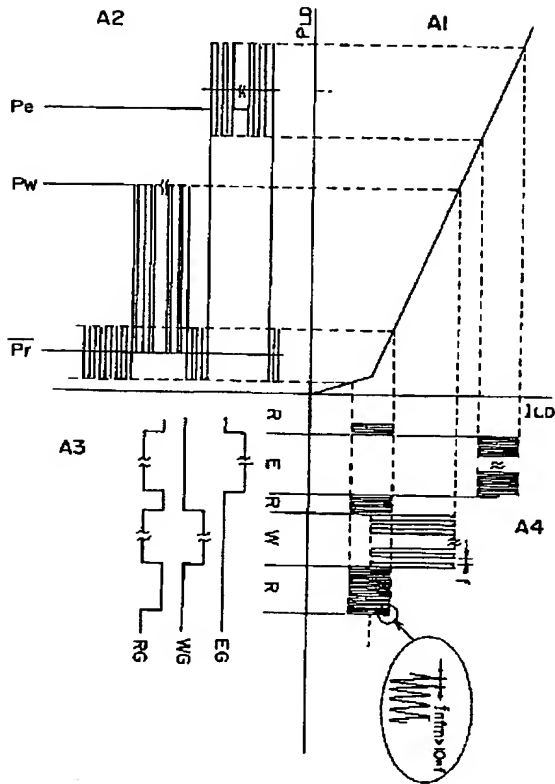
本発明の一実施例のライト処理の変形例の処理フローチャート





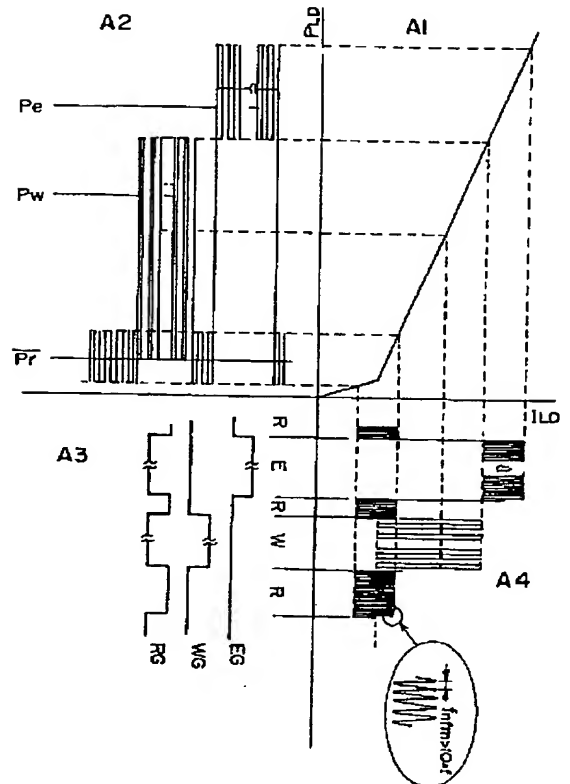
【図16】

本発明の一実施例の動作説明図



【図17】

本発明の一実施例の動作説明図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**